

Docket No.: P-151

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Ji Eun LEE and Hyeon Jun KIM

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: November 16, 2000

For: METHOD FOR QUANTIZATION OF HISTOGRAM BIN VALUE OF
IMAGE

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application:

Korean Patent Application No. 51428/1999 filed November 19, 1999.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440

Date: November 16, 2000

DYK/kam



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

U.S. PTO
09/112932
11/16/00

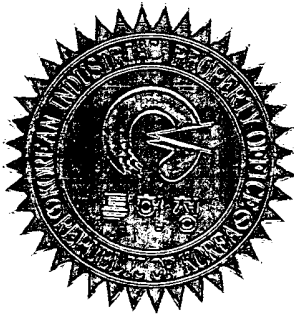
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 51428 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 11월 19일
Date of Application

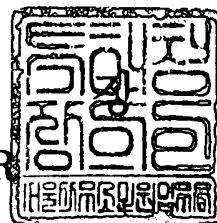
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 08 월 29 일

특허청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【제출일자】	1999.11.19		
【발명의 명칭】	칼라 히스토그램의 bin값 양자화 방법		
【발명의 영문명칭】	METHOD OF QUANTIZATION OF BIN VALUE OF COLOR HISTOGRAM		
【출원인】			
【명칭】	엘지전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-000275-8		
【대리인】			
【성명】	최영복		
【대리인코드】	9-1998-000571-2		
【포괄위임등록번호】	1999-001388-2		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이지은		
【성명의 영문표기】	LEE, Ji Eun		
【주민등록번호】	730415-2635129		
【우편번호】	137-131		
【주소】	서울특별시 서초구 양재1동 우성아파트 106동 1505호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김현준		
【성명의 영문표기】	KIM, Hyeon Jun		
【주민등록번호】	640904-1117118		
【우편번호】	463-030		
【주소】	경기도 성남시 분당구 분당동 한신라이프 109동 302호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 최영복 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	11	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원

【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	6	항	301,000	원
【합계】	330,000		원	
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 이미지의 칼라 히스토그램(Color Histogram)의 빈값(Bin Value)을 양자화하는 방법에 관한 것으로서 특히, 칼라 히스토그램의 빈값의 분포를 고려하여 칼라 히스토그램 빈값을 비균등하게 양자화함을 특징으로하는 칼라 히스토그램 빈값의 양자화 방법에 관한 것이다.

종래에는 이미지 칼라 히스토그램의 빈값을 균등 양자화하기 때문에, 이미지 칼라 분포(출현)의 특성을 제대로 표현하지 못하였으며, 따라서 이미지 검색 성능의 저하를 초래하였다.

본 발명의 칼라 히스토그램 비균등 양자화 방법에서는 이미지의 칼라 히스토그램 특성상, 상당수의 빈이 '0' 값을 가지며 빈값 '0'은 해당 칼라가 존재하지 않는다는 것을 의미하므로 빈값 '0'은 하나의 양자(Quantum)로 맵핑시켜 주고, 이미지의 칼라 히스토그램 특성상, 어떤 임계치 이상의 값들을 가진 빈들은 매우 드물게 존재한다는 특성을 보이고 있으므로, 특정 임계치를 기준으로 하여 그 이상의 빈값들은 하나의 양자로 맵핑시켜 주는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

이미지 검색방법, 이미지 칼라 히스토그램 양자화 방법

【명세서】**【발명의 명칭】**

칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법 {METHOD OF QUANTIZATION OF BIN VALUE OF COLOR HISTOGRAM}

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명을 설명하기 위한 빈값에 대한 빈의 백분율 분포도의 예를 나타낸 도면

도2는 본 발명을 설명하기 위한 종래의 균등 양자화 테이블의 예를 나타낸 도면

도3은 본 발명을 설명하기 위한 비균등 양자화 테이블의 예를 나타낸 도면

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 이미지의 칼라 히스토그램(Color Histogram)의 빈값(Bin Value)을 양자화하는 방법에 관한 것으로서 특히, 칼라 히스토그램의 빈값의 분포를 고려하여 칼라 히스토그램 빈값을 비균등하게 양자화함을 특징으로하는 칼라 히스토그램 빈값의 양자화 방법에 관한 것이다.

<5> 이미지 특징소의 하나로서 사용되는 정보로 칼라 히스토그램이 있다.

<6> 그런데, 이 칼라 히스토그램의 빈값을 양자화 하면 칼라 히스토그램을 표현하기 위한 정보량을 줄일 수 있기 때문에, 칼라 히스토그램을 양자화 하고 있는데, 종래에는 칼라의 출현 빈도에 관계없이 칼라 히스토그램의 빈값을 단순히 균등하게 양자화 하고 있

다.

- <7> 즉, 도2에 표현한 바와같이 양자화 간격을 균등하게 분할하여 해당 칼라 히스토그램 빈값을 양자화하고 있다.
- <8> 이와같이 칼라 히스토그램의 빈값을 균등 양자화 하게 되면 칼라 히스토그램의 특징을 잘 반영하지 못하는 결과를 초래하여 정보의 손실이 일어나게 된다.
- <9> 즉, 어떤 이미지에서 특정 칼라의 유무와, 많이 존재하는 칼라 또는 희박하게 존재하는 칼라 등과 같이 칼라 히스토그램 자체의 특성을 전혀 고려하지 못하고 균등 양자화를 하게 되면, 그 이미지의 특징소의 하나로서 중요한 정보가 되는 칼라 히스토그램의 고유한 정보가 잘 보존되지 못하게 되고, 이러한 점은 이미지 특징소 정보로 활용되는 칼라 히스토그램 빈값의 양자화 정보가 그 이미지의 특징을 반영하는데 있어서 충분한 신뢰성을 확보하기 어렵게 한다.
- <10> 이와같이 이미지의 칼라 히스토그램 특성을 잘 반영하지 못하는 정보를 이용하게 되면 결국 이미지 검색 성능이 떨어지게 되고, 이미지 특성이 인간의 시/감각적 특성에 부합되지 못하는 결과가 되어 이미지 검색 결과에 대한 신뢰성도 인간 친화적이라고 볼 수 없게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <11> 본 발명은 이미지(또는 비디오)의 칼라 히스토그램의 빈값을 칼라의 출현 빈도수를 고려하여 비균등하게 양자화함을 특징으로 하는 이미지 칼라 히스토그램 빈값 양자화 방법을 제공한다.
- <12> 본 발명은 이미지(또는 비디오)의 칼라 히스토그램의 빈값을 칼라의 출현 빈도수를

고려하여 비균등하게 양자화함으로써, 이미지의 특징소 정보로 활용되는 칼라 히스토그램의 특성을 그 이미지에 맞게 잘 표현할 수 있도록 하고, 이와같이 이미지 특징을 잘 표현하는 양자화 정보를 이미지가 가지도록 함으로써 이미지(또는 비디오) 검색성능의 향상과 함께, 인간의 시/감각적 특성에 부합되는 이미지 특징정보 베이스 구축이 가능하도록 한 칼라 히스토그램 빈값 양자화 방법을 제공한다.

<13> 또한 본 발명은 이미지의 칼라 히스토그램의 빈값을 비균등 양자화함으로써, 빈값을 양자화하기 위하여 칼라 히스토그램을 표현하거나 저장함으로써, 이미지 검색 성능을 기존의 양자화 방법과 같은 정보량을 가지고도 더욱 높일 수 있도록 한 이미지 칼라 히스토그램 빈값 양자화 방법을 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 본 발명의 이미지 칼라 히스토그램 빈값 양자화 방법은 이미지(또는 비디오) 검색 어플리케이션들에 칼라 히스토그램 정보가 사용될 때, 그 검색성능을 최대화할 수 있도록 하기 위하여, 칼라 히스토그램 고유의 특성을 보다 잘 보존하면서 칼라 히스토그램의 빈값을 양자화할 수 있도록, 칼라 히스토그램의 빈값을 비균등 양자화함을 특징으로 한다.

<15> 본 발명의 칼라 히스토그램 비균등 양자화 방법에서는 이미지의 칼라 히스토그램 특성상, 상당수의 빈이 '0'값을 가지며 빈값 '0'은 해당 칼라가 존재하지 않는다는 것을 의미하므로 빈값 '0'은 하나의 양자(Quantum)로 맵핑시켜 주는 것을 특징으로 한다.

<16> 또한, 본 발명의 칼라 히스토그램 비균등 양자화 방법에서는 이미지의 칼라 히스토그램 특성상, 어떤 임계치 이상의 값을 가진 빈들은 매우 드물게 존재한다는 특성을

보이고 있으므로, 특정 임계치를 기준으로 하여 그 이상의 빈값들은 하나의 양자로 맵핑시켜 주는 것을 특징으로 한다.

<17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

<18> 먼저, 도1은 5466개의 이미지를 대상으로 HMMD 칼라 스페이스에서 512칼라에 대한 칼라 히스토그램을 구한 후, 빈값에 대한 빈수를 백분율로 구한 예를 보이고 있다.

<19> 도1에서 보는 바와같이 빈값의 분포는 칼라 분포의 특성을 잘 보이고 있는데, 빈값이 '0'인 빈도수가 매우높게 보여지고 있으며, 특정한 임계치 이상인 값들은 거의 보이지 않고 있으며, 빈값이 '0'에 가깝게 밀집된 분포를 보이고 있음을 알 수 있다.

<20> 즉, 풍경이나 인물, 사물 등의 내용을 담은 자연 영상 이미지(또는 비디오)의 경우 정규화된 칼라 히스토그램을 구해보면, 대부분의 빈값들이 '0'값을 가지며(빈값이 '0'인 것은 곧 해당 칼라가 없음을 의미한다), 특정 임계치 이상의 값을 가지는 빈들(해당 칼라의 출현 빈도수가 극히 드물다)은 소수 존재하는 것을 알 수 있다.

<21> 칼라 히스토그램의 빈값을 도2와 같이 균등하게 양자화 하게 되면, 존재하지 않는 칼라, 또는 존재하더라도 인간의 시/감각상 거의 구별이 되지 않거나 유사도 판정에 영향을 미치지 못할만큼 미미하게 출현하는 칼라 까지도 양자화 값을 할당하게 되고, 이렇게 기존의 균등 양자화를 수행하게 되면 결국 그 이미지의 칼라특성을 잘 표현하지 못하게 될 뿐만 아니라, 이러한 불충분한 정보로부터 이미지 검색을 수행할 때 그 검색능력이 떨어지게 되는 것이다.

<22> 그러므로, 본 발명에서는 도3과 같이 칼라 히스토그램 빈값을 비균등하게 양자화한다.

- <23> 즉, 도1과 같은 빈값에 대한 빈의 분포특성(즉, 이미지내의 해당 칼라 출현빈도수)을 가진다는 것을 감안할 때, 빈값에 따른 빈수의 빈도에 따라 비균등하게 양자화하는 것이 칼라 히스토그램의 특징을 더 잘 보존할 수 있고 또 더 잘 표현할 수 있게 되는 것이다.
- <24> 특히, 빈값이 '0'인 경우는 빈도가 매우 클 뿐만 아니라, 해당 칼라가 전혀 존재하지 않는다는 중요한 정보를 표현하고 있으므로, 빈값 '0'는 하나의 양자로 표현해 준다.
- <25> 또한, 빈값이 특정 임계치(도1에서는 0.1) 이상이 되는 빈들은 소수 존재하므로(해당 칼라의 출현이 거의 없다는 의미임), 이와같이 특정 임계치 이상인 값들은 모두 하나의 양자로 표현해 준다.
- <26> 도3에서 보면, 빈값이 '0'인 모든 경우에 대하여 양자값 '0'(이진값 0000)으로 표현해 주고 있으며, 빈값이 '0.1' 이상인 값(0.1~1.0) 들은 모두 양자값 '1'(이진값 1111)으로 표현해 주고 있으며, 빈값 0.0001~0.0999(즉, '0'를 초과하여 임계치 미만인 분포하는 값)들에 대해서는 적절한 양자화 간격으로 양자화해 주는 것이다.
- <27> 이와같이 비균등 양자화를 수행함에 있어서, 빈값이 '0'을 초과하여 임계치 미만인 구간에서는 균등 양자화를 하거나, 혹은 이 구간에 대해서도 칼라의 출현 빈도수를 고려하는 비균등 양자화를 수행할 수 있다.

【발명의 효과】

- <28> 본 발명은 이미지(또는 비디오)의 칼라 히스토그램 빈값을 양자화함에 있어서, 칼라의 출현 빈도수 즉, 칼라 히스토그램의 빈값의 분포를 고려하여 비균등 양자화를 수행한다.

<29> 따라서, 이미지의 칼라 히스토그램의 특성을 보다 잘 표현할 수 있고, 이미지의 칼라 히스토그램의 특성을 잘 표현하는 이 정보로부터 이미지(또는 비디오)검색을 수행할 때 그 검색 성능을 향상시킬 수 있다.

<30> 또한, 이미지의 칼라 히스토그램의 빈값을 비균등 양자화함으로써, 기존의 균등 양자화 방법과 같은 정보량을 가지고도 이미지 검색 성능을 높일 수 있는 것은 물론, 기존의 균등 양자화 방법으로 이미지 검색을 수행하는 것과 같은 성능을 가지도록 할 때에는 이미지의 칼라 히스토그램 특징을 표현하는 정보량을 오히려 줄일 수 있는 효과도 가져온다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이미지나 비디오의 칼라 히스토그램의 빈값을 구하여 양자화함에 있어서, 상기 칼라 히스토그램의 빈값의 양자화 간격을 비균등하게 설정하여 양자화함을 특징으로 하는 칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 비균등 양자화 구간은 상기 칼라 히스토그램의 빈값에 대하여 소정의 임계치를 기준으로 하는 것을 특징으로 하는 칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 칼라 히스토그램의 빈값이 '0'인 값은 하나의 양자로 맵핑시켜 양자화하는 것을 특징으로 하는 칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 칼라 히스토그램의 빈값이 소정의 설정된 임계치 이상인 값들을 하나의 양자로 맵핑시켜 주는 것을 특징으로 하는 칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서, 상기 임계치를 기준으로 하는 비균등 양자화 구간에서, 빈값 '0'인 경우와 임계치 이상인 경우는 각각 하나의 양자로 맵핑시켜 주고, 빈값 '0'를 초

과하여 임계치 미만인 구간에 대해서는 균등 양자화 간격으로 양자화를 수행함을 특징으로 하는 칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법.

【청구항 6】

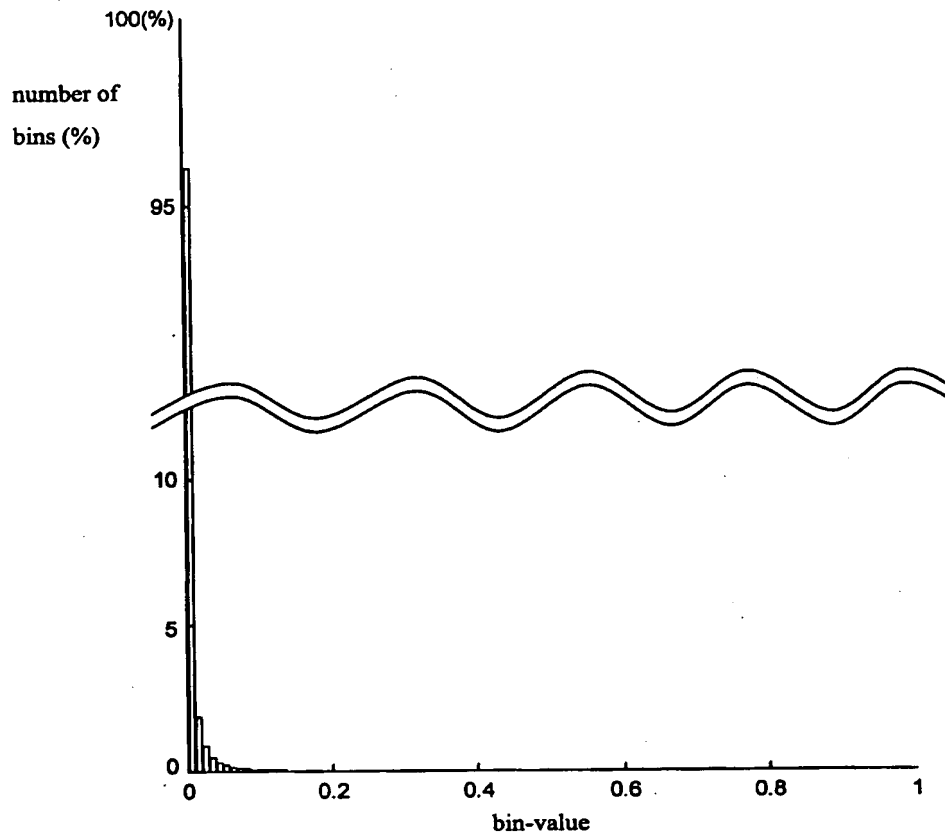
제 2 항에 있어서, 상기 임계치를 기준으로 하는 비균등 양자화 구간에서, 빈값 '0'인 경우와 임계치 이상인 경우는 각각 하나의 양자로 맵핑시켜 주고, 빈값 '0'를 초과하여 임계치 미만인 구간에 대해서도 비균등 양자화 간격으로 양자화를 수행함을 특징으로 하는 칼라 히스토그램의 빈값 양자화 방법.

1019990051428

2000/8/3

【도면】

【도 1】



【도 2】

Example of 16 Level($2^4=4$ bits) quantization of uniform quantization

양자값의 이진표현	양자값	양자화 간격
0000	0	0.0000 ~ 0.0624
0001	1/15 = 0.0667	0.0625 ~ 0.1249
0010	2/15	0.1250 ~ 0.1874
0011	3/15	0.1875 ~ 0.2499
0100	4/15	0.2500 ~ 0.3124
0101	5/15	0.3125 ~ 0.3749
0110	6/15	0.3750 ~ 0.4374
0111	7/15	0.4375 ~ 0.4999
1000	8/15	0.5000 ~ 0.5624
1001	9/15	0.5625 ~ 0.6249
1010	10/15	0.6250 ~ 0.6874
1011	11/15	0.6875 ~ 0.7499
1100	12/15	0.7500 ~ 0.8124
1101	13/15	0.8125 ~ 0.8749
1110	14/15	0.8750 ~ 0.9374
1111	1	0.9375 ~ 1.0000

【도 3】

Example of 16 Level($2^4=4$ bits) quantization of non-uniform quantization

양자값의 이진표현	양자값	양자화 간격
0000	0	0
0001	1/15 = 0.0667	0.0001 ~ 0.0071
0010	2/15	0.0072 ~ 0.0142
0011	3/15	0.0144 ~ 0.0214
0100	4/15	0.0215 ~ 0.0285
0101	5/15	0.0286 ~ 0.0356
0110	6/15	0.0357 ~ 0.0428
0111	7/15	0.0429 ~ 0.0499
1000	8/15	0.0500 ~ 0.0570
1001	9/15	0.0571 ~ 0.0642
1010	10/15	0.0643 ~ 0.0713
1011	11/15	0.0714 ~ 0.0784
1100	12/15	0.0785 ~ 0.0855
1101	13/15	0.0856 ~ 0.0927
1110	14/15	0.0928 ~ 0.0999
1111	1	0.1000 ~ 1.0000